

# Die Metapher in den Wissenschaften. Die Assimilierung eines Fremdkörpers in den epistemologischen Konzepten der *Science Studies*

Dass Wissenschaftler auf dem Weg zu wahrer Erkenntnis sich ganz auf eine rationale, eindeutige Begriffssprache stützen und dabei rhetorische oder illustrative Figuren mit ihrer Mehrdeutigkeit und verführerischen Assoziationskraft meiden, ist vielleicht nur ein wissenschaftsphilosophischer Mythos. Hat nicht selbst Charles Darwin in *Origin of Species* sein zentrales Konzept explizit als eine Metapher eingeführt: »I should promise that I use the term Struggle for Existence in a large and metaphorical sense«?<sup>1</sup> Wie dem auch sei – der Metapher ist bis zu Max Blacks Verabschiedung des substitutionstheoretischen Metaphernbegriffs von Aristoteles um 1960 ein legitimer Ort innerhalb der Räume wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion verwehrt geblieben. Das ist verständlich und problematisch zugleich: »No doubt metaphors are dangerous«, schreibt Black, »and perhaps especially so in philosophy. But a prohibition against their use would be a wilful and harmful restriction upon our powers of inquiry.«<sup>2</sup> Mit anderen Worten, die Rehabilitierung von Metaphern in der Wissenschaft wurde bei Black schon angelegt, weil sich wissenschaftliche Forschung mit dem fortgesetzten Ausschluss von Metaphoriken einer äußerst produktiven Erkenntniskraft berauben würde.

In den so genannten *Science Studies* und ganz allgemein in verschiedenen Zweigen der Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftsphilosophie wird heute in Anschluss an Blacks Interaktionstheorie der Metapher (s.u.) Metaphorik als ein konstitutives und epistemisches Schlüsselement der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion verstanden.<sup>3</sup> Ich will dies im Folgenden kurz darstellen und zeigen, wie der Ausschluss der Metapher aus dem Feld legitimer Erkenntnismittel heute einem affirmativen Einschluss gewichen ist. Ich diskutiere dazu drei zentrale Aspekte die-

ses neueren Metaphernkonzepts:<sup>4</sup> Erstens die Interaktionstheorie in Anschluss an Black, die den metaphorischen Prozess als Interaktion von zwei unterschiedlichen Vorstellungssystemen bzw. Diskursen versteht; die *Science Studies* unterstellen dem gemäß, dass diese Interaktionen Bedeutungstransformationen bewirken, die zu einem Wandel wissenschaftlicher Konzepte führen können. Zweitens zeige ich, dass das interaktionstheoretische Metaphernkonzept für die *Science Studies* äußerst anschlussfähig ist. Drittens beleuchte ich die epistemische Funktion von Metaphern, das heißt konkret ihre konstitutive Rolle bei der Generierung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Ich werde argumentieren, dass die Metapher als produktiver und unverzichtbarer »Fremdkörper« in wissenschaftstheoretische, -soziologische und -historische Konzepte integriert werden muss.

## Von Aristoteles' wirkungsmächtigem Metaphernkonzept zur Interaktionstheorie der Metapher von Max Black

Der Metaphernbegriff von Aristoteles war in den Geistes- und Sozialwissenschaften bis ca. 1960 die dominierende Auffassung. Die Metapher wird hier als rhetorisches Mittel verstanden und als uneigentliche, übertragene Verwendung eines Wortes definiert. Diesem kommt dabei eine einzige, wörtliche Bedeutung zu, die von der metaphorischen Übertragung nicht verändert wird.<sup>5</sup>

Die interaktionstheoretische Neudefinition der Metapher, welche Max Black in seinem einschlägigen Aufsatz mit dem schlichten Titel *Metaphor* (1962) in Anknüpfung an Iwan Armstrong Richards formulierte, unterscheidet sich in signifikanter Weise von dem aristotelischen Metaphernkonzept. Interaktionstheoretische Metaphern führen erstens zu spezifischen Einsichten, das heißt sie können nicht paraphrasiert oder wörtlich wiedergegeben werden, ohne dass die metaphorisch vermittelte Erkenntnis verloren geht. Dabei interagieren die in der Metapher involvierten Vorstellungssysteme, wodurch es zweitens zu Bedeutungsverschiebungen kommt, welche die eigentlichen, wörtlichen Bedeutungen affizieren. Die Interaktion wird als symmetrischer Austauschvorgang definiert, und nicht, wie beim substitutionstheoretischen Modell von Aristoteles als einseitige, asymmetrische Übertragung und Substitution einer wörtlichen Bedeutung verstanden.<sup>6</sup>

Ich möchte den metaphorischen Prozess der Interaktion kurz an einem Beispiel veranschaulichen. Beim metaphorischen Ausdruck »Der Mensch ist eine Biene« wird das Hauptssystem,<sup>7</sup> der Mensch, als fleißiger Sammler von süßen Produkten imaginiert; ihm werden die Bedeutungsmerkmale »fleißig« und »Liebhaber von Süßem« neu zugeschrieben. Zugleich verändern sich die Bedeutungsmerkmale der Biene als dem sekundären Vorstellungssystem. Die Biene erhält menschliche Züge,

zum Beispiel kann ihre Sozialorganisation als demokratisch oder monarchisch interpretiert werden.<sup>8</sup>

Der analytische Philosoph Donald Davidson hat 1978 substantielle Einwände gegen Blacks Metaphernbegriff vorgebracht. Die Metapher sei nichts weiter als eine »phantasievolle Verwendung von Wörtern und Sätzen und sie ist völlig abhängig von den gewöhnlichen Bedeutungen dieser Wörter.«<sup>9</sup> Metaphern können, so Davidson, nur in Rückgriff auf die ursprünglichen Bedeutungen der verwendeten Wörter verstanden werden und sie bedeuten nichts darüber hinaus, noch kommt ihnen ein genuiner kognitiver Gehalt zu, denn sie würden einzig die Verwendung, das heißt die Pragmatik der Wörter betreffen, nicht aber die Semantik – und auch nicht die Epistemologie.<sup>10</sup>

## Das interaktionstheoretische Konzept der Metapher in den *Science Studies*

Die bei Davidson noch relevante Unterscheidung zwischen Pragmatik und Semantik einerseits und die Definition von Bedeutung als ursprünglicher, wörtlicher Bedeutung andererseits wird in den metapherntheoretischen Ansätzen der *Science Studies* in den 1990er Jahren implizit aufgegeben oder explizit kritisiert. Zentral ist dabei das Konzept des Diskurses, welches von Michel Foucault übernommen wird, wobei Diskurs als eine strukturierte, regelhafte Anordnung bzw. Formation von Aussagen und als Wissenssysteme, welche eine Definitionsmacht ausüben, definiert wird.<sup>11</sup> Hier wird davon ausgegangen, dass Bedeutungen innerhalb umfassender diskursiver Aussagezusammenhänge hervorgebracht werden und nicht an einzelne Ausdrücke (das heißt Wörter) gebunden sind. Folglich erscheinen in den *Science Studies* nun Diskurse<sup>12</sup> (aber auch assoziierte Gemeinplätze<sup>13</sup> oder semantische Felder<sup>14</sup>) als die Ebene der Analyse von Metaphorik. Der metaphorische Prozess wird dabei in Anknüpfung an Blacks Metaphernkonzept<sup>15</sup> als Interaktion von Diskursen verstanden – aber nicht mehr als Interaktion von *Vorstellungssystemen* wie noch bei Black (bzw. von Ideen wie bei Richards). Dabei ist mit der Metapher nach wie vor ein sprachliches Phänomen im Blick, wobei der Begriff »Metapher« ziemlich breit verwendet wird und sowohl sämtliche klassischen rhetorischen Figuren zuweilen darunter fallen als auch wissenschaftliche Theorien oder Modelle als Metaphern bezeichnet werden. Tendenziell wird die Metapher gleichgesetzt mit Konzept<sup>16</sup> im Sinne eines »unscharfen Begriff«,<sup>17</sup> wobei die einst für den Begriff der Metapher konstitutive philosophische Differenz von Metapher und Begriff<sup>18</sup> aufgelöst wird.

Es ist zu beobachten, dass das Konzept der Interaktion als Definition des metaphorischen Prozesses in den neueren Metaphernkonzepten wiederum metaphorisiert wird: nicht nur von Interaktion, sondern auch von *Austausch*, *Transfer*, *Zir-*

*kulation* sowie *Übertragung* und *Gegenübertragung* ist die Rede. Das ist symptomatisch, ist es doch schwierig, sich vorzustellen, geschweige denn zu theoretisieren, wie komplexe, vielschichtige, mehrdimensionale Bedeutungsverschiebungen ablaufen und welche Auswirkungen sie innerhalb des Netzwerkes der Sprache haben.<sup>19</sup> Denn während mit der Theorie-Metapher der »Interaktion« noch die Idee einer geregelten Bedeutungsverschiebung zweier Vorstellungssysteme suggeriert wird, werden mit den Metaphern des »Austausches« und insbesondere der »Zirkulation« unkontrollierbare, vielfältige, multivektorale Transformationen imaginierbar.

*Austausch* ist in Anschluss an James J. Bonos einflussreiche Metapherdefinition die häufigste Theorie-Metapher, welche verwendet wird, um metaphorische Bedeutungsverschiebungen zu beschreiben. Bono definiert die Metapher schlicht als ein »Medium des diskursiven Austauschs«.<sup>20</sup> Metaphern sind hier gleich doppelt im Spiel: Einerseits fungieren sie als statische Schnittstellen zwischen verschiedenen Diskursen, und andererseits sind sie selbst das dynamische, nomadische, flüchtige Element dieses diskursiven Austausches.<sup>21</sup> Dabei sind nicht nur Austauschprozesse zwischen unterschiedlichen wissenschaftlichen Diskursen im Blick, sondern auch zwischen einzelnen Wissenschaften und politischen, sozialen und kulturellen »Kontexten«.<sup>22</sup> Die Metapher ist, wie Lily Kay in schöner Mehrdeutigkeit sagte, kein reines Produkt der Laborforschung.<sup>23</sup>

Es stellt sich nun allerdings die Frage, aufgrund welcher Kriterien Metaphern heterogene Diskurse miteinander zu verbinden vermögen. Weshalb verwendet die sich Ende des 19. Jh. als Wissenschaft herausbildende Bakteriologie Kriegsmetaphorik und bezeichnet Bakterien als feindliche Soldaten oder gefährliche Eindringlinge? Weshalb interagieren folglich Bakteriologie und der politische Diskurs des deutschen Kaiserreichs<sup>24</sup> oder – um ein anderes, wissenschaftsinternes Beispiel zu nennen – die Genetik und die Informationstheorie?<sup>25</sup> Es sind, so Black, isomorphe bzw. strukturelle Ähnlichkeiten, aufgrund welcher die unterschiedlichen soziopolitischen Diskurse und wissenschaftlichen Disziplinen in einen interaktiven Bedeutungszusammenhang gebracht werden.<sup>26</sup> Gestritten wird allerdings über die Frage, ob diese strukturellen Ähnlichkeiten, zum Beispiel zwischen dem Entziffern eines rätselhaften Textes und dem Lesen des menschlichen Genoms, vor der Verwendung der Metapher »Das menschliche Genom ist ein Buch« schon vorhanden waren oder eben durch die Metapher erst hergestellt werden. Die Wissenschaftstheoretikerin Mary Hesse und die Wissenschaftshistorikerin Nancy Leys Stepan nehmen die letztere Position ein und betonen, dass durch die Herstellung der Ähnlichkeiten auch neues Wissen bzw. Sichtweisen geschaffen werden (vgl. dazu weiter unten).<sup>27</sup> Black ist in diesem Punkt allerdings insofern differenzierter, als er argumentiert, dass bei wissenschaftlichen Konzepten, wie zum Beispiel dem »Gen«, immer sowohl vorhandene als auch neu hergestellte Ähnlichkeiten involviert sind, wenn zwei heterogene

Vorstellungssysteme in einen signifikanten Zusammenhang gebracht werden.<sup>28</sup>

Durch die metaphorische Interaktion von heterogenen Diskursen kommt es zur Verschiebung und Destabilisierung der wörtlichen, eigentlichen Bedeutungen. Diese Bedeutungsdestabilisierungen werden in den Metaphernkonzepten von Bono sowie von Sabine Maasen und Peter Weingart je unterschiedlich interpretiert. Bono geht davon aus, dass der metaphorische Austausch die stabilen, lexikalischen Bedeutungen unterläuft und verstreut, woran sich die transformierende und generative Kraft der Metapher zeige.<sup>29</sup> Der metaphorische Prozess als ein Verschieben von Bedeutung funktioniert damit ähnlich wie ein elementarer Mechanismus der Sprache, ja er wird teilweise damit gleichgesetzt: als Gleiten der Signifikanten bzw. als dem Bedeuten als einem unaufhörlichen Verweisspiel, womit die eigentliche Bedeutung immer aufgeschoben bleibt (Jacques Derridas *différance*).<sup>30</sup> Diese Auffassung wird auch von Hesse vertreten<sup>31</sup> und ist spätestens seit Friedrich Nietzsches Postulat des menschlichen »Fundamentaltriebes« zur »Metaphernbildung«<sup>32</sup> eine Position, die häufig von affirmativen Metapherntheoretikerinnen und -theoretikern eingenommen wird, so auch neuestens in den metaphorentheoretischen Überlegungen des Philosophen Giorgio Agamben.<sup>33</sup>

Das Moment der Destabilisierung der Metapher ist auch in der Metapherdefinition von Maasen und Weingart zentral, wobei sie dieses aber nicht primär semantisch interpretieren: »Both the relational and the transient aspect of metaphor, in our view, turn it into an ideal candidate for observing invention, circulation, and modification of knowledge«. <sup>34</sup> Metaphorische Prozesse bewirken hier eine neue Anordnung und Verteilung von Wissen, womit Maasen und Weingart in Anschluss an Michel Foucaults Diskursbegriff die Metapher als ein Prinzip der Anordnung und Diffusion von Wissen definieren.<sup>35</sup>

## Metapher und Wandel in den Wissenschaften: Mikrometaphorische Transformationen statt makroparadigmatische Revolutionen

Der Wandel und die Entwicklung von Wissenschaften ist seit Thomas S. Kuhn ein zentrales Thema der *Science Studies* und der Wissenschaftstheorie. Die Rolle der Metapher ist dabei insofern interessant geworden, so Ilana Löwy, als Wandel nicht mehr im Sinne revolutionärer Umbrüche, sondern als vielschichtige und allmähliche Veränderungen verstanden wurde.<sup>36</sup> Dabei wird davon ausgegangen, dass es hauptsächlich Metaphern sind, welche konzeptuelle Transformationen in den Wissenschaften bewirken und nicht etwa ökonomische Faktoren, Interessen von Forschenden, falsifizierende Experimente, Eingebungen von genialen Wissenschaftlerinnen oder die Durchsetzung rationalerer Theorien. Gerade die Vorstellung, dass Metaphern sub-

tile, vielfältige semantische Verschiebungen bewirken, macht die Metapher zu einer idealen Kandidatin poststrukturalistischer und diskursanalytischer Erklärungsansätze im Feld der Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftsforschung. Es gibt, so exemplarisch Bono, keine revolutionäre, ereignishafte Transformation der Wissenschaft, sondern kontinuierliche, »sanfte« Veränderungen von Bedeutungssystemen durch Aushandlungsprozesse (»negotiation«).<sup>37</sup> Metaphern sind dabei konstitutiv für wissenschaftlichen Wandel auf einer konzeptuellen,<sup>38</sup> epistemischen<sup>39</sup> bzw. explikativen<sup>40</sup> Ebene.

Wissenschaftlicher Wandel durch Metaphern entsteht, indem Metaphern aus fremden wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Diskursen Bedeutungen, Ausdrücke, Konzepte, Erklärungsmuster importieren und so semantische und konzeptuelle Spannungen innerhalb eines bestimmten wissenschaftlichen Diskurses auslösen, welche zu einem Wandel führen.<sup>41</sup> So Bono: »I want to argue that the very power of metaphors to disseminate meanings [...] can enable us to understand the dynamics of scientific change«.<sup>42</sup>

Metaphern als Antrieb und Auslöser wissenschaftlichen Wandels und Erkenntnisse führen zu tiefgreifenden Umbrüchen von wissenschaftlichen Diskursen. Dabei wird durch Bedeutungstransformationen, das heißt auf einer semantischen Ebene, ein konzeptuell-epistemischer Prozess ausgelöst. Dieser Zusammenhang zwischen einer primär semantisch-sprachlich gefassten Einheit und einem epistemisch-konzeptuellen Wandel wird als selbstverständlich vorausgesetzt. Am deutlichsten formulieren dies Maasen und Weingart: Sie verstehen Metaphern als sprachliche Phänomene und zugleich als Wissensseinheiten.<sup>43</sup> Die Metaphernkonzepte der *Science Studies*, aber auch von Philosophinnen wie etwa Eva Feder Kittay zeigen sich damit infiziert vom *linguistic turn*, ohne dieses noch explizit zu machen: Wissen und Erkenntnisse können gar nicht mehr anders als sprachlich verfasst theoretisiert werden.

## Epistemische Metaphern in den Wissenschaften

Neben der Rolle, welche Metaphern für den konzeptuellen Wandel der Wissenschaften spielen, wird ihnen zugeschrieben, für wissenschaftliche Erkenntnisse bzw. für Erkenntnisse überhaupt eine konstitutive Funktion einzunehmen.<sup>44</sup> Diese Funktion beleuchten insbesondere Black, Kittay und Evelyn Fox Keller mit je unterschiedlichen theoretischen Ansätzen, wie ich im Folgenden ausführen werde. Black klärt die Rolle epistemischer Metaphern, welche er auch als kognitive Instrumente bezeichnet, oft in Analogie zu optischen Instrumenten. So wie das rußgeschwärzte Glas erst ein Blick auf die Sonne mit ihren Flecken ermöglicht oder das filmische

Zeitlupenbild eine visuelle Vorstellung des galoppierenden Pferdes – mit allen vier Hufen in der Luft – zu vermitteln vermögen, funktionieren Metaphern als spezifische sprachliche Filter oder Brechungslinsen, um bestimmte Objekte oder Aspekte von Objekten erst sichtbar zu machen – bzw. als epistemische Objekte zu konstituieren.<sup>45</sup> Metaphern als kognitive Instrumente sind daher auch für neue epistemische Sichtweisen konstitutiv: Sie ermöglichen relevantes Wissen. Dabei handelt es sich immer um ein perspektivisches Wissen – vermittelt durch einen ganz bestimmten »Filter«.<sup>46</sup> Erkennen ist bei Black ein gerichtetes Sehen, weshalb er auch den Begriff der Projektion für metaphorische Kognition verwendet.<sup>47</sup>

Auch für Eva Feder Kittay ist die Vorstellung des perspektivischen Sehens bzw. Erkennens ein zentrales Moment der kognitiven Metapher. Sie geht davon aus, dass Metaphern eine Re-Konzeptualisierung bzw. Re-Konfiguration von spezifischen inhaltlichen Bereichen (zum Beispiel einer neuen wissenschaftlichen Disziplin) bewirken, worin ihre kognitive Relevanz liegt. Kittay nimmt an, dass alles Inhaltliche »artikuliert«, das heißt strukturiert und angeordnet sein muss, um überhaupt informativ und kognitiv relevant für Menschen zu sein. Bei der »Artikulation« werden die einzelnen Merkmale eines inhaltlichen Bereiches in eine signifikante Anordnung gebracht, das heißt wir sehen etwas Inhaltliches in einer spezifischen strukturierenden Perspektive. So wird zum Beispiel mit der Metapher des feindlichen Eindringlings der inhaltliche Bereich »Bakterien« re-konzeptualisiert und wir erkennen nicht mehr primär botanische Mikroorganismen, sondern mitunter bedrohliche, pathogene Fremdkörper.

Die Wissenschaftshistorikerin Keller hat wiederum ein anderes Konzept epistemischer Metaphorik formuliert, wobei sie nicht an einer allgemeinen Definition der Metapher interessiert ist, sondern an der konkreten Funktion von Metaphern in den Naturwissenschaften. Sie argumentiert, dass der wissenschaftliche Forschungsprozess oft auf die Erklärung von unbekanntem Entitäten und Prozessen gerichtet sei: »Making sense of what is not yet known is thus necessarily an ongoing and provisional activity, a groping in the dark; and for this, the imprecision and flexibility of figurative language is indispensable.«<sup>48</sup> Für das tastende Erforschen unbekannter Objekte ohne Namen wird die unscharfe metaphorische Sprache gebraucht, um die im Zustand der Vagheit sich befindenden Forschungsphänomene mit Bedeutung und Namen zu versehen. Die Metapher ist aber kein vorübergehendes Verstehen der Forschungsobjekte. Die begriffliche Unschärfe bleibt bestehen und wird nicht in eindeutige Begriffe überführt (wie es oft in der Wissenschaftsphilosophie behauptet wird).<sup>49</sup>

Sowohl Black, Keller als auch Kittay schreiben epistemischer Metaphorik eine konstitutive Funktion bei der Herausbildung neuartiger Erkenntnisse, Sichtweisen bzw. wissenschaftlichen Wissens zu. Dabei wird der metaphorische Prozess nicht

primär als Interaktion von Bedeutungssystemen konzipiert, sondern mittels der Metapher des projizierenden, bzw. perspektivischen Sehens (Black, Kittay) bzw. derjenigen der Unschärfe (Keller) formuliert.

## Die Metapher – ein nicht wirklich assimilierbarer Fremdkörper

Die Metapher, einst bedrohlicher Fremdkörper in der Welt vernünftiger und wahrerer Erkenntnisse, ist in den metapherntheoretischen Ansätzen seit Mitte des letzten Jahrhunderts als zentrales Element wissenschaftlichen Wandels und innovativer Erkenntnisse in den Bereich des Wissens und Erkennens integriert worden.

Fremde Körper sind einerseits bedrohliche, infektiöse, unheimliche organische Einheiten; andererseits vitale,<sup>50</sup> neuartige, spannende Eigenwesen. In dieser nicht aufhebbaren Ambivalenz des Fremden liegt vielleicht die Faszination (und die wissenschaftliche Neugierde) für etwas, was weder »assimilierbar« noch »wegzuweisen« ist, wie Derrida sagt, etwas, was weder theoretisch in ein begriffliches Konzept überführbar ist,<sup>51</sup> noch sich als empirische Kategorie passend für alle möglichen Fälle operationalisieren lässt.<sup>52</sup>

Mehrdeutigkeit, Bedeutungsverschiebungen, Übertragungen, Unschärfe, Interaktion – diese Eigenschaften der Metapher, im heutigen als auch im klassischen, substitutionstheoretischen Diskurs über die Metapher, verweisen auf eine Figur, die sich begrifflich-theoretischer Fassbarkeit entzieht. Die Metapher wird insofern ein Fremdkörper innerhalb wissenschaftlicher Diskurse bleiben, die auch in der heutigen Zeit an der normativen Vorstellung von eindeutigen Aussagen und einsichtigen Erklärungen gemessen werden. Die Metapher als solche integrieren zu können, würde heißen, sie zu zerstören. Metaphern produzieren immer einen semantischen und epistemischen Überschuss, der anregend und irritierend zugleich ist. Diese Ambivalenz ist nicht aufzulösen.

## Anmerkungen

- 1 Charles Darwin, *On the Origin of Species* (1859), Cambridge (Mass.) u. London 1964, 62.
- 2 Max Black, *Metaphor*, in: ders., *Models and Metaphors*. *Studies in Language and Philosophy*, Ithaca u. New York 1962, 47.
- 3 Es gibt allerdings schon früher in der Wissenschaftssoziologie bzw. -geschichte Studien zur Metapher in den Wissenschaften. Vgl. Barry Barnes, *Scientific Knowledge and Sociological Theory*, London u. Boston 1974, 48-59 u. Donna Haraway, *Crystals, Fabrics, and Fields*. *Metaphors of Organicism in Twentieth-Century Development Biology*, New Haven u. London 1976.
- 4 Die metapherntheoretischen Ansätze der Science Studies schreiben Metaphern in den Wissenschaften zuweilen mehrere Rollen zu (ohne diese jedoch ausführlich darzustellen): pragmatisch, politisch, kognitiv, materiell, performativ. Vgl. dazu James J. Bono, *Science, Discourse, and Literature*. *The*

- Role/Rule of Metaphor in Science, in: Stuart Peterfreund, Hg., *Literature and Science. Theory and Practice*, Boston 1990, 76 u. ders., *Why Metaphors? Toward a Metaphorics of Scientific Practices*, in: Matthias Winterhager u. Sabine Maasen, Hg., *Science Studies. Probing the Dynamics of Scientific Knowledge*, Bielefeld 2002, 217 ff.; ebenso vgl. Lily E. Kay, *Cybernetics, Information, Life: The Emergence of Scriptural Representations of Heredity*, *Configurations* 5 (1997), 91 u. Sabine Maasen u. Peter Weingart, *Metaphors and the Dynamics of Knowledge*, London 2000, 34.
- 5 Aristoteles, *Poetik*. Übersetzung Manfred Fuhrmann, Stuttgart 1982, 1457b, 7 ff.
- 6 Iwan Armstrong Richards formuliert als erster und viel expliziter als Black den metaphorischen Interaktionsprozess als symmetrischen und kooperativen Austausch. Ivor Armstrong Richards, *Die Metapher* (1936), in: Anselm Haverkamp, Hg., *Theorie der Metapher*, Darmstadt 1996, 31-52.
- 7 Ich verwende im Folgenden Blacks Terminologie seines zweitens Aufsatzes. Max Black, *More About Metaphor*, in: ders., *Perplexities. Rational Choice, the Prisoner's Dilemma, Metaphor, Poetic Ambiguity, and Other Puzzles*, Ithaca u. London 1990, 59.
- 8 Black erklärt allerdings vor allem, inwiefern das primäre System verändert wird. Die semantische Transformation des sekundären Systems erwähnt er lediglich in einem einzigen Satz im ersten Aufsatz. Black, *Metaphor*, wie Anm. 2, 44.
- 9 Donald Davidson, *Was Metaphern bedeuten*, in: Anselm Haverkamp, Hg., *Die paradoxe Metapher*, Frankfurt am Main 1998, 51.
- 10 Ebd., 68-75.
- 11 Vgl. Michel Foucault, *Archäologie des Wissens*, 8. Auflage, Frankfurt am Main 1997, 170; ders., *Die Ordnung des Diskurses*, Frankfurt am Main 1991, 25.
- 12 Ausdrücklich auf Foucaults Diskursbegriff beziehen sich James J. Bono, Lily Kay und Sabine Maasen sowie Peter Weingart.
- 13 Black, *Metaphor*, wie Anm. 2, 41.
- 14 So die Terminologie von Eva Feder Kittay. Eva Feder Kittay, *Metaphor. Its Cognitive Force and Linguistic Structure*, Oxford 1987.
- 15 Vgl. zum Anschluss an Black: Bono, *Science*, wie Anm. 4, 73; Evelyn Fox Keller, *Making Sense of Life. Explaining Biological Development with Models, Metaphors and Machines*, Cambridge (Mass.) u. London 2002, 118 f.; Maasen u. Weingart, *Metaphors*, wie Anm. 4, 21 u. 25; Philipp Sarasin, *Infizierte Körper, kontaminierte Sprachen. Metaphern als Gegenstand der Wissenschaftsgeschichte*, in: ders., *Geschichtswissenschaft und Diskursanalyse*, Frankfurt am Main 2003, 209 u. Nancy Leys Stepan, *Race and Gender. The Role of Analogy in Science*, in: Sandra Harding, Hg., *The »Racial« Economy of Science. Toward a Democratic Future*, Bloomington, Indianapolis 1993, 364 f.
- 16 Maasen u. Weingart, *Metaphors*, wie Anm. 4, 20.
- 17 Vgl. dazu Ilana Löwy, *Unschärfe Begriffe und föderative Experimentalstrategien. Die immunologische Konstruktion des Selbst*, in: Michael Hagner u. Hans-Jörg Rheinberger, Hg., *Die Experimentalisierung des Lebens. Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950*, Berlin 1993, 188-206.
- 18 Vgl. dazu Jacques Derrida, *Die Weisse Mythologie. Die Metapher im philosophischen Text* (1972), in: ders., *Randgänge der Philosophie*, Wien 1988, 205-258 u. Martin Heidegger, *Der Satz vom Grund*, Pfullingen 1957, 88 f.
- 19 Kittay hat m.E. die differenzierteste Formulierung von metaphorischer Bedeutungsverschiebung vorgelegt, indem sie von der Verschiebung semantischer Relationen spricht und diese Relationen innerhalb einer semantischen Feldtheorie entwickelt. Kittay, *Metaphor*, wie Anm. 14.
- 20 Bono, *Science*, wie Anm. 4, 72.
- 21 Maasen u. Weingart, *Metaphors*, wie Anm. 4, 3 f.
- 22 Bono, *Science*, wie Anm. 4, 76 u. 78 u. Maasen u. Weingart, *Metaphors*, wie Anm. 4, 19.
- 23 Kay, *Cybernetics*, wie Anm. 4, 91.
- 24 Vgl. Philipp Sarasin, *Die Visualisierung des Feindes. Über Metaphorische Technologien der frühen Bakteriologie*, in: *Geschichte und Gesellschaft* 30 (2002), H. 2, 250-276, vor allem 274 f. u. Christoph Gradmann, »Auf Collegen, zum fröhlichen Krieg.« *Popularisierte Bakteriologie im Wilhelminischen Zeitalter*, in: *Medizin, Gesellschaft und Geschichte* 13 (1994), 35-54.
- 25 Vgl. Kay, *Cybernetics*, wie Anm. 4 u. Christina Brandt, *Metapher und Experiment*, Göttingen 2004.
- 26 Black, *More about Metaphor*, wie Anm. 7, 63 f.

- 27 Vgl. Mary Hesse, *Models, Metaphors, and Truth*, in: Zdravko Radman, Hg., *From a Metaphorical Point of View*, Berlin u. New York 1995, 364-366 u. Stepan, Race, wie Anm. 15, 368.
- 28 Vgl. dazu Black, *More about Metaphor*, wie Anm. 7, 76.
- 29 James J. Bono, *Locating Narratives: Science, Metaphor, Communities, and Epistemic Styles*, in: Peter Weingart, Hg., *Grenzüberschreitungen in der Wissenschaft*, Baden-Baden 1995, 123.
- 30 Jacques Derrida, *Die Différance* (1972), in: ders., *Randgänge der Philosophie*, Wien 1988, 29-52.
- 31 Vgl. dazu Mary Hesse, *The Explanatory Function of Metaphor*, in: dies., *Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science*, Bloomington u. London 1980, 116.
- 32 Friedrich Nietzsche, *Über Wahrheit und Lüge im aussermoralischen Sinne*, in: Giorgio Colli u. Mazzino Montinari, Hg., *Friedrich Nietzsche. Sämtliche Werke*, Berlin u. New York 1980, 887.
- 33 Giorgio Agamben, *Stanzien. Das Wort und das Phantasma in der abendländischen Kultur*, Zürich u. Berlin 2005, 234.
- 34 Maasen u. Weingart, *Metaphors*, wie Anm. 4, 37.
- 35 Ebd. 37. Als problematisch erweist sich m. E. die Reduktion des relativ offenen Metaphernkonzepts von Maasen und Weingart auf einen evolutionstheoretischen Standpunkt im Schlusskapitel ihres Buches. Die beiden zentralen Merkmale der Metapher, die Verschiebung von Bedeutungen und die Entstehung von Wissen, werden dabei als evolutionäre Mechanismen gedeutet. Ebd. 150.
- 36 Löwy, *Begriffe*, wie Anm. 17, 189.
- 37 Bono, *Science*, wie Anm. 4, 81.
- 38 Haraway, *Crystals*, wie Anm. 3, 8 ff. u. Kay, *Cybernetics*, wie Anm. 4, 91.
- 39 Bono, *Metaphors*, wie Anm. 4, 217 u. 219; Maasen u. Weingart, *Metaphors*, wie Anm. 4, 20 u. 138 u. Stepan, Race, wie Anm. 15, 368.
- 40 Keller, *Sense*, wie Anm. 15, 113-120.
- 41 Haraway, *Crystals*, wie Anm. 3, 10 u. Keller, *Sense*, wie Anm. 15, 116 ff.
- 42 Bono, *Science*, wie Anm. 4, 72.
- 43 Maasen u. Weingart, *Metaphors*, wie Anm. 4, 4.
- 44 Kittay ist die einzige Philosophin, die bis anhin der Metapher vollumfänglich eine kognitive Funktion als zentral zuspricht und diese mittels einer Neuformulierung einer relationalen Bedeutungstheorie begründet. Der Philosoph Bernhard Debatin dagegen postuliert zwar eine »kreativ-kognitive Funktion« der Metapher, welche jedoch letztendlich auf die »Grundfunktion des rationalen Vorgehens« der Metapher zurückgeführt werden kann. Bernhard Debatin, *Die Rationalität der Metapher*, Berlin u. New York 1995, 9. Und Christian Strub bestreitet in seiner philosophischen Untersuchung zur Metapher, dass es überhaupt eine sinnvolle Theorie der epistemischen Metapher geben kann, ohne ihr semantisches Funktionieren erst einmal grundsätzlich zu klären, was Ziel seiner Arbeit ist. Christian Strub, *Kalkulierte Absurditäten. Versuch einer historisch reflektierten sprachanalytischen Metaphorologie*, Freiburg im Breisgau 1991, 48 f.
- 45 Black, *More about Metaphor*, wie Anm. 7, 72 f.
- 46 Ebd., 73.
- 47 Black, *Metaphor*, wie Anm. 2, 41.
- 48 Keller, *Sense*, wie Anm. 15, 118.
- 49 Ebd., 120.
- 50 Der Ausdruck »vital« in Bezug auf Metaphorik als fremdartige Elemente in wissenschaftlichen Theorien geht auf Haraway zurück. Haraway, *Crystals*, wie Anm. 3, 9.
- 51 Vgl. dazu Jacques Derrida, *Der Entzug der Metapher* (1978), in: Anselm Haverkamp, Hg., *Die paradoxe Metapher*, Frankfurt am Main 1998, 199.
- 52 Vgl. zu einer Operationalisierung der Metapher für eine quantitative, diskursanalytische Metapheranalyse: Maasen u. Weingart, *Metaphors*, wie Anm. 4.